

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-30057

(43)公開日 平成6年(1994)2月4日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 04 L 27/01

H 04 B 7/26

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

M 9297-5K

9297-5K

H 04 L 27/00

K

審査請求 未請求 請求項の数4(全4頁)

(21)出願番号

特願平4-183381

(22)出願日

平成4年(1992)7月10日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 上杉 充

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 斎藤 佳子

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 樋 和久

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

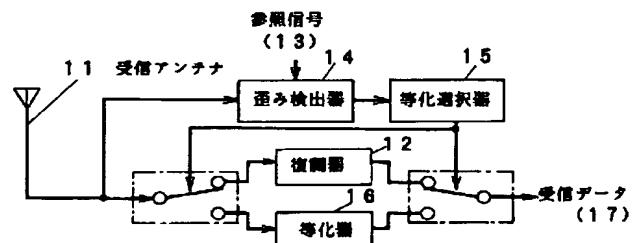
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 データ受信装置

(57)【要約】

【目的】 性能を劣化させずに平均の演算量を削減し、消費電力を低減する。

【構成】 波形の歪み検出器14と等化選択器15を設け、波形歪みがあるか否かで、演算量は多いが波形歪みを補償できる等化器16と波形歪みは補償できないが演算量の少ない慣用的な復調器12を切り替えて、性能を劣化させずに演算量を削減する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 波形歪みを検出する歪み検出手段と、上記検出手段の結果を用いて等化手段を用いるか否かをバーストごとに選択する等化選択手段と、遅延波による波形歪みを補償する等化手段と、慣用的な復調を行う復調手段とを備え、等化手段を使用する必要のない波形歪みの少ないバーストに対しては上記復調手段のみを用いて演算量を削減することを特徴とするデータ受信装置。

【請求項2】 歪み検出手段に歪みのない場合の周波数特性を記憶し、この記憶した周波数特性と受信信号から推定した周波数特性との自乗誤差和を求め、等化選択手段において、その大きさと定められたしきい値とを比較して自乗誤差和の方が大きい場合に等化手段を選択することを特徴とする請求項1記載のデータ受信装置。

【請求項3】 受信信号から回線の周波数特性を推定する際に送信側では送信信号の中に受信側で既知の参照信号を挿入し、受信側では受信信号と挿入されている参照信号との相互相関を求めて回線のインパルス応答  $h$

(n) として、 $h(n) \times \exp(-j\omega \times 1$ 番目の成分と  $n$  番目の成分の時間差、 $\omega$  = 角周波数) の和をとることにより、周波数特性に変換することを特徴とする請求項2記載のデータ受信装置。

【請求項4】 自乗誤差を求める際に受信信号から推定した周波数特性を推定したインパルス応答の各成分の中で最大の成分の出力で正規化して用いることを特徴とする請求項2記載のデータ受信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はデジタル移動通信装置などに利用するデータ受信装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、移動通信の需要の急増により、そのデジタル化が急速に進められており、これを実現するには遅延波による周波数選択性フェージングによる波形歪みを克服する必要がある。このため、受信機に等化器を用いて波形歪み補償を行う方法が広く用いられている。ところが移動通信では、電源が電池であるために消費電力の低減が必須である。そこで波形歪みの補償効果を保ちつつ消費電力の低減が不可欠となっている。

【0003】 次に、従来のデータ受信装置について説明する。図3は従来のデータ受信装置の概略構成を示している。図3において、1は受信アンテナである。2は復調器であり、慣用的な復調を行う。3は参照信号である。4は参照信号3をもとに誤りを検出する誤り検出器である。5は等化選択器であり、等化器6を用いるか否かを選択する。7は受信データである。

【0004】 次に、この従来の構成における動作について説明する。まず、受信アンテナ1で受信した受信信号は、復調器2で復調される。受信側で既知である参照信号3を送信側で送信信号に挿入して送出する。このた

め、誤り検出器4で復調データの中の参照信号3の部分についてのみ参照信号3と比較して誤り数を検出する。この誤り数と等化選択器5で定めたしきい値を比較し、誤りが多い場合には等化器を用いて出力する。誤りが多い場合は復調器2の出力を受信データ7とする。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記の従来のデータ受信装置では、参照信号3の誤り数でのみ等化器と通常の復調器の選択を行っている。このため、波形歪みがなくても熱雑音による誤りが多い場合には等化器を選択してしまう。さらに、参照信号3のビット数が少ないため参照信号部分の誤り率の精度が悪く、波形歪みがあっても等化器を選択しない場合や、波形歪みが少なくても等化器を選択してしまうことが起こり易い。したがって、低消費電力化の効果が得られ難く、さらに性能が劣化するなどの問題があった。

【0006】 本発明は、このような従来の技術における問題を解決するものであり、性能を劣化させずに平均の演算量を削減し、消費電力を低減できる優れたデータ受信装置の提供を目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明のデータ受信装置は、波形歪みを検出する歪み検出手段と、検出手段の結果を用いて等化手段を用いるか否かをバーストごとに選択する等化選択手段と、遅延波による波形歪みを補償する等化手段と、慣用的な復調を行う復調手段とを備え、等化手段を使用する必要のない波形歪みの少ないバーストに対しては上記復調手段のみを用いて演算量を削減する構成である。

【0008】 また、歪み検出手段に歪みのない場合の周波数特性を記憶し、この記憶した周波数特性と受信信号から推定した周波数特性との自乗誤差和を求め、等化選択手段において、その大きさと定められたしきい値とを比較して自乗誤差和の方が大きい場合に等化手段を選択する構成である。

【0009】 この構成にあって、受信信号から回線の周波数特性を推定する際に送信側では送信信号の中に受信側で既知の参照信号を挿入し、受信側では受信信号と挿入されている参照信号との相互相関を求めて回線のインパルス応答  $h(n)$  として、 $h(n) \times \exp(-j\omega \times 1$  番目の成分と  $n$  番目の成分の時間差、 $\omega$  = 角周波数) の和をとることにより、周波数特性に変換する構成であり、また、自乗誤差を求める際に受信信号から推定した周波数特性を推定したインパルス応答の各成分の中で最大の成分の出力で正規化して用いる構成である。

## 【0010】

【作用】 このような構成により、本発明のデータ受信装置は、受信信号の歪みが大きい場合は等化手段を用いて遅延波の影響による周波数選択性フェージングによる波形歪みを補償し、受信信号の歪みが小さい場合は慣用的

3

な復調手段のみで復調するようにしているので、全てのバーストに対して等化手段を用いる場合に比べて、性能を劣化させずに平均の演算量が削減し、消費電力が低減される。

## 【0011】

【実施例】以下、本発明のデータ受信装置の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0012】図1は実施例の構成を示している。図1において、11は受信アンテナ、12は慣用的な処理を行う復調器、13は参照信号、14は歪み検出器、15は等化選択器、16は等化器、17は受信データである。

【0013】次に、この実施例の構成における動作について説明する。まず、受信アンテナ11で受信した受信信号は、歪み検出器14に入力される。送信側では受信側で既知の参照信号13を送信信号に挿入して送出するので、歪み検出器14で受信信号と参照信号13との相互関係をとることにより、送受信フィルタの特性を含む回線でのインパルス応答  $h(n)$  が推定でき、次式

(1) での和をとることにより、周波数特性に変換する。

【0014】 $h(n) \times \exp(-j\omega \times 1\text{番目の成分} + n\text{番目の成分の時間差}) \dots (1)$

$\omega$  : 角周波数

この場合、波形歪みのない場合の周波数特性は図2 (a) に示す通りである。

【0015】周波数選択性フェージングがある場合は図2 (b) の様にノッチが発生し、このような場合にのみ等化器16が必要となるため、歪み検出器14では、さらに図2 (a) と受信信号から推定した周波数特性との距離、すなわち、定められた周波数間隔と受信信号から推定した周波数特性との自乗誤差を求め、その和の距離を求める。そして等化選択器15で、その値が定められたしきい値を越えた場合にのみ周波数選択性フェージングが存在するとみなして等化器16を選択する。等化器16が選択された場合は演算量は多いが受信データ17は周波数選択性フェージングの影響が補償され、選択さ

4

れない場合は周波数選択性フェージングが存在しないので、そのまま慣用的な復調器12で復調され、演算量を削減できる。

【0016】以上のように本実施例によれば、歪み検出器14において回線の歪みを検出し、等化選択器15で等化器16と通常の復調器12を選択するので、参照信号の部分で誤り数を検出する場合に比較し、波形歪みの有無で等化器の選択ができるとともに、その等化器の選択の精度が高くなる。

## 10 【0017】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明のデータ受信装置は、受信信号の歪みが大きい場合は等化手段を用いて遅延波の影響による周波数選択性フェージングによる波形歪みを補償し、受信信号の歪みが小さい場合は通常の復調手段で復調するようしているため、全てのバーストに対して等化手段を用いる場合に比べて、性能を劣化させずに平均の演算量を削減し、消費電力を低減できるという効果を有する。

## 【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明のデータ受信装置の実施例における構成を示すブロック図

【図2】(a) は実施例の動作説明に供され、波形歪みのない場合の周波数特性図

(b) は実施例の動作説明に供され、周波数選択性フェージングがある場合の周波数特性図

【図3】従来のデータ受信装置における構成を示すブロック図

## 【符号の説明】

11 受信アンテナ

30 12 復調器

13 参照信号

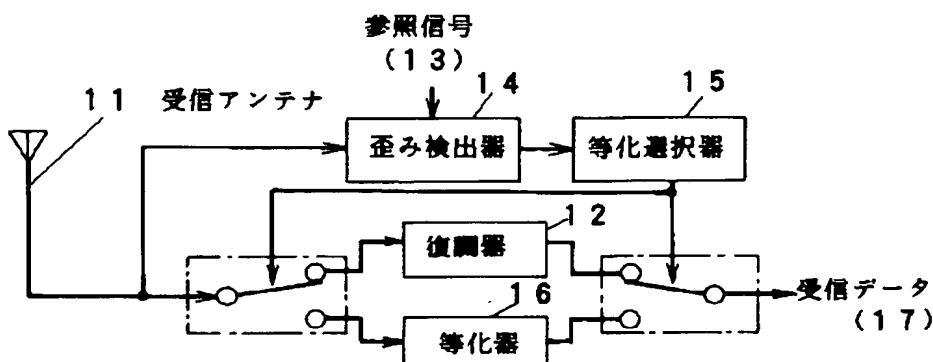
14 歪み検出器

15 等化選択器

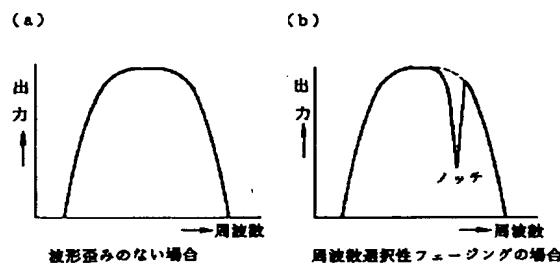
16 等化器

17 受信データ

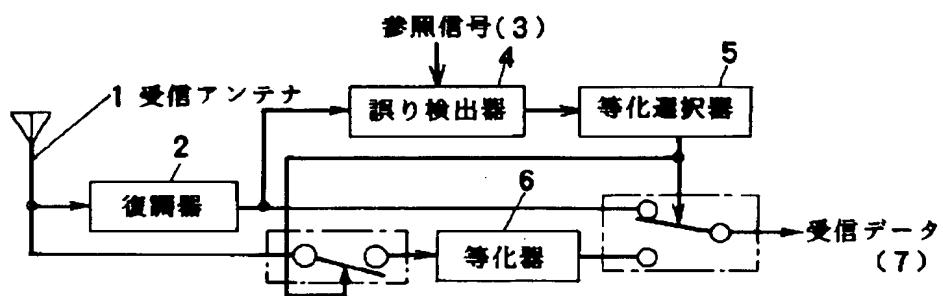
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 本間 光一

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

3/5/1 (Item 1 from file: 351)  
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009911008  
WPI Acc No: 1994-178714/ 199422  
XRPX Acc No: N94-140686

**Data receiver for digital mobile communication system - permits reduction in amount of computation by selecting equaliser or demodulating depending on waveform distortion NoAbstract**

Patent Assignee: MATSUSHITA ELEC IND CO LTD (MATU )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 6030057	A	19940204	JP 92183381	A	19920710	199422 B
JP 3185378	B2	20010709	JP 92183381	A	19920710	200140

Priority Applications (No Type Date): JP 92183381 A 19920710

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 6030057	A	4		H04L-027/01	
JP 3185378	B2	4		H04L-027/01	Previous Publ. patent JP 6030057

Abstract (Basic): JP 6030057 A

Dwg.1/3

Title Terms: DATA; RECEIVE; DIGITAL; MOBILE; COMMUNICATE; SYSTEM; PERMIT; REDUCE; AMOUNT; COMPUTATION; SELECT; EQUAL; DEMODULATE; DEPEND; WAVEFORM; DISTORT; NOABSTRACT

Derwent Class: W01; W02

International Patent Class (Main): H04L-027/01

International Patent Class (Additional): H04B-007/26

File Segment: EPI

3/5/2 (Item 1 from file: 347)

DIALOG(R) File 347:JAPIO  
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04386157 \*\*Image available\*\*

DATA RECEIVER

PUB. NO.: 06-030057 [ JP 6030057 A]  
PUBLISHED: February 04, 1994 (19940204)  
INVENTOR(s): UESUGI MITSURU  
SAITO YOSHIKO  
TSUBAKI KAZUHISA  
HONMA KOICHI  
APPLICANT(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [000582] (A Japanese Company  
or Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.: 04-183381 [JP 92183381]  
FILED: July 10, 1992 (19920710)  
INTL CLASS: [5] H04L-027/01; H04B-007/26  
JAPIO CLASS: 44.3 (COMMUNICATION -- Telegraphy); 44.2 (COMMUNICATION --  
Transmission Systems)  
JOURNAL: Section: E, Section No. 1545, Vol. 18, No. 240, Pg. 144, May  
09, 1994 (19940509)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To reduce mean computing quantity as keeping performance and to attain low power consumption by providing a waveform distortion detector, an equalization selector which selects whether a selector should be used at every burst based on the detection of the detector, and an equalizer which compensates waveform distortion due to a delay wave at need.

CONSTITUTION: The impulse response  $h(n)$  of a reception signal inputted to a

distortion detector 14 on a line including the feature of a transmission/reception filter can be estimated by taking cross-correlation with a reference signal 13 by the detector 14. It is converted to frequency characteristic by taking the sum of  $h(n) \times \exp(-j\omega X)$  time difference between a first component and an  $n$ -th component,  $\omega$  = angular frequency). Thereby, a notch is generated when fading with frequency selectivity occurs, however, distortion is compensated by selecting the equalizer 16 by assuming that the fading exists only when such value exceeds a threshold value. When no fading occurs, demodulation is performed by a demodulator 12 of common usage, and the mean computing quantity can be reduced, and the low power consumption can be attained.